

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑪ Gebrauchsmusterschrift
⑫ DE 298 24 045 U 1

⑮ Int. Cl. 7:
E 04 D 13/12
E 04 D 5/00
H 01 L 31/042

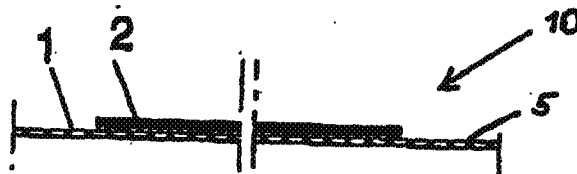
⑬ Aktenzeichen:	298 24 045.9
⑭ Anmeldetag:	28. 6. 1998
aus Patentanmeldung:	198 28 482.4
⑯ Eintragungstag:	30. 3. 2000
⑰ Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 5. 2000

⑱ Inhaber:
alwitra GmbH & Co Klaus Göbel, 54296 Trier, DE

⑲ Vertreter:
Patentanwälte Dr. Boeters, Bauer, Dr. Forstmeier,
81541 München

⑳ Dachbahn für Dachabdichtungen zum Schutz eines Bauwerks

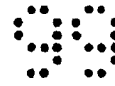
㉑ Dachbahn für Dachabdichtungen zum Schutz eines Bauwerks gegen Witterungseinflüsse, das Solarmodule zur Energiegewinnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) für eine multifunktionale Dachabdichtung verwendbar ist und an der Oberseite (5) mindestens ein Photovoltaik-Modul (2) aufweist, das wasserdicht und hochpolymer verkapselt ist und das auf der Dachbahn (1) wasserdicht und kraftschlüssig aufkaschiert ist.



DE 298 24 045 U 1

DE 298 24 045

BOETERS & BAUER
PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
BEREITERANGER 15
D-81541 MÜNCHEN



PA: BOETERS & BAUER
BEREITERANGER 15, D-81541 MÜNCHEN

DIPL.-CHEM. DR. HANS D. BOETERS
DIPL.-ING. ROBERT BAUER
DIPL.-CHEM. DR. DIETMAR G. FORSTMAYER

TELEFON: (089) 65 00 86
TELEFAX: (089) 65 38 62
E-MAIL: patents@t-online.de

5

10

Dachbahn für Dachabdichtungen zum Schutz eines Bauwerks

15

Die Erfindung betrifft eine Dachbahn für Dachabdichtungen zum Schutz eines Bauwerks gegen Witterungseinflüsse, das Solarmodule zur Energiegewinnung aufweist, gemäß dem
20 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Um Dachflächen mit Dachabdichtungen aus Dachbahnen zur Stromerzeugung aus Sonnenenergie zu nutzen, werden bekanntlich nur in festen Rahmen auf Gestellen montiert
25 Photovoltaik-Module auf dem Bauwerk über der Dachabdichtung installiert. Um diese Photovoltaik-Module vor Windkräften zu sichern, müssen die Gestelle entweder selbst ein ausreichendes Eigengewicht, beispielsweise durch Betonsockel aufweisen oder sie müssen als wannen-
30 oder rinnenförmige Gestelle ausgeführt werden, die mit Kies verfüllt sind. Schließlich gibt es auch Lösungen, bei denen die Gestelle zur Halterung der Photovoltaik-

DE 298 24 045 U1

30.12.99

-2-

Module an dem Bauwerk verankert werden. Im letzteren Fall wird die Dachabdichtung aus Dachbahnen vielfach durchdrungen, um die Traggestelle für die Photovoltaik-Module mit dem Bauwerk zu verbinden.

5

Durch die zusätzlichen Lasten aus dem Eigengewicht der Gestelle und eventuell zusätzlicher Kiesfüllungen wird nachteilig eine bedeutend höhere Tragfähigkeit des Daches erforderlich und bei nicht belüfteten Dächern wird eine erhöhte Druckfestigkeit der Wärmedämmschicht notwendig. Schließlich ist der Einsatz herkömmlicher Konstruktionen eingeschränkt, da die bekannten Gestelle mit Photovoltaik-Modulen nur auf ebenen oder schwach geneigten Dachflächen angebracht werden können. Außerdem sind die erforderlichen Durchdringungen, einerseits zur Verankerung der Gestelle und andererseits zur Kabeldurchführung zu und von den Solarmodulen nachteilig nur mit sehr hohem technischen und Kostenaufwand zuverlässig abdichtbar.

20

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dachbahn zu schaffen, die die herkömmlichen Traggestelle für Photovoltaik-Module überflüssig macht und die es ermöglicht, Solarmodule zur Energiegewinnung auf Bauwerken sicher zu installieren, ohne eine erhöhte Tragfähigkeit der Dächer und ohne eine erhöhte Druckfestigkeit einer eventuellen Wärmedämmschicht vorsehen zu müssen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 gelöst.

DE 298 24 045 U1

30.10.99

-3-

Ein derartiger Gegenstand weist eine Dachbahn auf, die für eine multifunktionale Dachabdichtung verwendbar ist und an der Oberseite mindestens ein Photovoltaik-Modul aufweist, das wasserdicht und hochpolymer verkapselt ist und das auf der Dachbahn wasserdicht und kraftschlüssig aufkaschiert ist.

Mit der erfindungsgemäßen Dachbahn ist der Vorteil verbunden, daß sämtliche Traggestelle für Photovoltaik-Module entfallen. Es werden vielmehr erfindungsgemäße Dachbahnen mit aufkaschierten Photovoltaik-Modulen wie herkömmliche Dachbahnen unmittelbar nebeneinander und/oder hintereinander oder im Wechsel mit herkömmlichen Bahnen angeordnet. Zur Befestigung und Sicherung der erfindungsgemäßen Dachbahnen werden die Dachbahnen vorzugsweise in der herkömmlichen Überlappungstechnik der Bahnenränder mechanisch befestigt. Somit können die erfindungsgemäßen Dachbahnen mit Solarmodulen zur Energiegewinnung, wie herkömmliche Dachbahnen als Teil der Dachabdichtung verlegt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Photovoltaik-Modul der Dachbahn flexibel, so daß sich die Dachbahn mit dem Photovoltaik-Modul den Formgegebenheiten der unterschiedlichen Dachformen und des Unterbaues sowie eventueller Wärmedämmschichten in vorteilhafter Weise anpassen kann.

Die Flexibilität der Photovoltaik-Module kann soweit verbessert werden, daß vorzugsweise die Dachbahn mit mindestens einem kaschierten Photovoltaik-Modul zu Transport- und Verlegezwecken auf- und abrollbar oder

DE 298 24 045 U1

30.12.99

-4-

vorzugsweise klappbar ist. Dazu wird die Dachbahn vorzugsweise aus thermoplastischen, elastomeren oder thermoplastisch-elastomeren Werkstoffen hergestellt.

- 5 Vorzugsweise kann die Dachbahn als Klappbahn ausgebildet sein, auf der die Photovoltaik-Module mit mindestens einem Zwischenraum angeordnet sind, wobei die Dachbahn im Bereich des Zwischenraums klappbar ist. In dieser Ausführungsform ist die Dachbahn sehr kompakt
- 10 zusammenklappbar und nimmt beim Transport und bei der Lagerung den kleinstmöglichen Raum ein. Darüberhinaus sind die Photovoltaikmodule bestens vor Beschädigung geschützt und keinerlei Biegebeanspruchung bei Lagerung, Transport und Montage ausgesetzt.
- 15 Zum Schutz sind die Photovoltaik-Module hochpolymer verkapselt und haben auf ihrer Anschlußflächen für stromführende Leiter. Diese Bauweise hat den Vorteil, daß die Photovoltaik-Module weder in bezug auf ihr Gewicht
- 20 noch in bezug auf ihre Anschlußtechnik die Dachbahn wesentlich verändern, wenn sie mit der Dachbahn wasserdicht und kraftschlüssig durch Aufkaschieren verbunden werden.
- 25 Vorzugsweise wird unterhalb des wasserdicht aufkaschierten Photovoltaik-Moduls die Dachbahn von stromführenden Leitungen durchdrungen. Eine besondere Abdichtung dieser Bereiche ist nicht erforderlich, da die Aufkaschierung des Photovoltaik-Moduls die
- 30 Abdichtfunktion bereits vollständig erfüllt.

DE 298 24 045 U1

30.10.99

-3-

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Dachbahn breiter und bedeutend länger als das aufkaschierte Photovoltaik-Modul. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, daß die Ränder der Dachbahn, die
5 nicht von dem aufkaschierten Photovoltaik-Modul bedeckt sind, für die wasserdichte Verbindung der unterschiedlichen Dachbahnen untereinander beispielsweise durch Überlappung oder durch Verschweißung und für die Lagesicherung der Dachbahn durch mechanische Befestigung
10 genutzt werden können.

Vorzugsweise weist eine Dachbahn insbesondere eine Dachbahn mit größerer Breite mehrere auf der Oberfläche über die Breite verteilte aufkaschierte Photovoltaik-
15 Module auf. Derartige Dachbahnen haben den Vorteil, daß große Teile der Dachabdichtung für eine solare Energiegewinnung verwendet werden können, und die Dachbahn zwischen den Photovoltaik-Modulen mechnisch befestigt werden kann.

20

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Dachbahn mehrere, auf der Oberfläche vorzugsweise über die Länge verteilte aufkaschierte Photovoltaik-Module auf. Mit dieser Ausführungsform
25 werden ebenfalls vorteilhaft große Teile der Dachabdichtung zur Energiegewinnung zur Verfügung gestellt und die Größe nahtlos abgedichteter Teilflächen gleichzeitig erhöht.

30 Vorzugsweise ist die Kaschierung maschinell stationär hergestellt in dazu geeigneten Klebe- oder Schweißanlagen, die eine zuverlässige Kaschierung durch

DE 298 24 045 U1

Klebe- oder Schweißverbindungen ermöglichen. Derartige Anlagen können zentral und vorteilhaft an einem festen Standort installiert werden und aufgrund der Roll- und Klappfähigkeit der erfindungsgemäßen flexiblen Dachbahn mit Photovoltaik-Modulen ist ein schneller und sicherer Transport zu den Montagestätten möglich.

Je nach Bedarf kann vorzugsweise das Photovoltaik-Modul vollflächig oder entlang seiner Ränder umlaufend in definierter Breite wasserdicht und kraftschlüssig mit der Dachbahn verbunden sein. Bei einem vollflächigen Aufkaschieren wird erreicht, daß das Photovoltaik-Modul auf seiner ganzen Fläche durch die Dachbahn gestützt wird, so daß äußerst dünne Photovoltaik-Modulfolien einsetzbar sind. Bei einer Verbindung lediglich der umlaufenden Ränder in einer definierten Breite ist ein tragfähigeres Photovoltaik-Modul erforderlich, um ohne Stützung durch die Dachbahn auskommen zu können.

Die Dachbahn selbst kann unterseitig kaschiert oder unkaschiert sein, je nach Anforderungen und Belastungen im montierten Zustand.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Photovoltaik-Module auf der Unterseite der Dachbahn durch stromführende Leitungen verbunden. Dazu ist Voraussetzung, daß die stromführenden Leitungen oder Anschlüsse das Photovoltaik-Module die Dachbahn durchdringen, so daß sie an der Unterseite der Dachbahn beliebig miteinander verknüpft werden können, um unterschiedliche Stromstärken oder Spannungsniveaus zu bilden. Dabei wird vorteilhaft eine hohe Spannung durch

30.10.99

-7-

Serienschaltung das Photovoltaik-Module an der Unterseite der Dachbahn erreicht und eine hohe Stromerzeugung durch entsprechende Parallelschaltung das Photovoltaik-Module auf der Unterseite der Dachbahnen durch entsprechende
5 Parallelverknüpfung der stromführenden Leitungen auf der Unterseite der Dachbahn. Damit bildet vorzugsweise die Dachbahn und das Photovoltaik-Modul ein multifunktionales Element, das sowohl zum Schutz gegen Niederschlagswasser und andere Witterungseinflüsse als auch zur
10 Stromerzeugung mittels Dachabdichtungen einsetzbar wird.

Derartige Dachbahnen können vorteilhaft auf schwach geneigten Dachflächen von größer oder gleich 2° , vorzugsweise 5 bis 15° aufgebracht werden, ohne daß
15 zusätzliche Traggestelle für die energieverzeugenden Solarmodule erforderlich werden. Die erfindungsgemäße Dachbahn ist aber auch vorteilhaft auf stark geneigten Dachflächen von bis zu 90° , vorzugsweise 45 bis 60° einsetzbar, zumal die nicht von dem Photovoltaik-Modul
20 bedeckten Dachbahnenbereiche und -ränder zur Sicherung durch mechanische Befestigungen der Dachbahn an dem Bauwerk zur Verfügung stehen.

Die erfindungsgemäße Dachbahnen werden vorzugsweise für
25 Dachabdichtungen eingesetzt, wobei die Dachabdichtung, wie herkömmliche Dachabdichtungen aus herkömmlichen Dachbahnen, durch mechanische Befestigung und/oder Kleben lagegesichert ist und entlang der Bahnränder wasserdicht und kraftschlüssig, vorzugsweise durch Überlappungs-
30 schweißen gefügt ist.

DE 298 24 045 U1

Derartige Dachabdichtungen mit erfindungsgemäßen Dachbahnen sind vorteilhaft auf schwach geneigten Dachflächen mit größer gleich 2° , vorzugsweise 5 bis 15° Dachneigung aufgebracht, da keine Stützgestelle erforderlich sind.

Dachabdichtungen mit erfindungsgemäßen Dachbahnen sind vorteilhaft auf stark geneigten Dachflächen mit einer Dachneigung kleiner oder gleich 90° , vorzugsweise 45 bis 60° aufgebracht, da bei derartigen Dachneigungen eine optimale Sonneneinstrahlung möglich ist und eine optimale Selbstreinigung der Photovoltaik-Module durch Niederschläge auftritt.

15 Die Dachabdichtung mit erfindungsgemäßen Dachbahnen ist multifunktional und bildet einen Schutz eines Bauwerks gegen Niederschlagswasser und andere Witterungseinflüsse weist eine Stromerzeugung aus Sonnenenergie mittels mindestens eines Photovoltaik-Moduls auf.

20

Weitere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der anliegenden Zeichnungen erläutert.

25 Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilschnittansicht einer Dachbahn mit an der Oberseite aufkaschiertem Photovoltaik-Modul,

30 Fig. 2 eine Teildraufsicht auf eine Dachbahn mit aufkaschiertem Photovoltaik-Modul,

Fig. 3 eine Teilschnittansicht einer Dachabdichtung aus mechanisch im Bahnenrand befestigten Dachbahnen mit aufkaschiertem Photovoltaik-Modul,

5 Fig. 4 eine Teilschnittansicht einer Dachabdichtung aus mechanisch befestigten Dachbahnen mit aufkaschierten Photovoltaik-Modulen und

Fig. 5 eine Teildraufsicht auf eine Anordnung von
10 Dachbahnen mit aufkaschierten Photovoltaik-Modulen in einer Dachabdichtung.

Fig. 1 zeigt eine Teilschnittansicht einer Dachbahn 1 mit an der Oberseite 5 der Dachbahn 1 aufkaschiertem
15 Photovoltaik-Modul 2. Eine derartige Dachbahn 1 kann als eine multifunktionale Dachabdichtung verwendet werden, wobei das an der Oberseite 5 aufkaschierte Photovoltaik-Modul der Solarenergiegewinnung dient und gleichzeitig wasserdicht und hochpolymer verkapselt ist, so daß es mit
20 der Dachbahn zusammen dem Abdichten gegen Witterungseinflüsse für ein Bauwerk dienen kann.

Fig. 2 zeigt eine Teildraufsicht der Fig.1 mit an der Oberseite 5 der Dachbahn 1 aufkaschiertem Photovoltaik-
25 Modul 2

Fig. 3 zeigt eine Teilschnittansicht einer einlagigen Dachabdichtung 11 aus mechanisch im Bahnenrand 9 befestigten Dachbahnen 1 mit aufkaschiertem Photovoltaik-
30 Modul 2. Bei dieser Ausführungsform sind die Dachbahnen 1 auf einer Wärmedämmschicht 12 aufgelegt und gemeinsam durch Befestigungselemente 8 lagesichert. Diese

Befestigungselemente 8 werden von den Bahnenrändern 9 einer weiteren Dachbahn überlappt, so daß sich eine wasserdichte und durchgehende Dachabdichtung 11 ergibt. Die Dachbahn 1 hat dabei eine Breite b_0 und das Photovoltaik-Modul 2 eine Breite b_1 , wobei die Breite b_0 größer ist als die Breite b_1 .

Während in Fig. 3 nur ein Photovoltaik-Modul 2 auf der Breite b_0 einer Dachbahn 1 aufkaschiert ist, wird in Fig. 4 eine Teilschnittansicht einer Dachabdichtung 11 aus mechanisch befestigten Dachbahnen 1 mit mehreren Photovoltaik-Modulen 2 gezeigt. In dieser Ausführungsform sind die Befestigungselemente 8 selbstdichtende Spezialschrauben 4 und werden nicht an überlappenden Bahnrändern angeordnet, sondern flächendeckend als Feldebefestigung zwischen den Photovoltaik-Modulen 2 angeordnet.

Fig. 5 zeigt eine Teildraufsicht auf eine Anordnung von Dachbahnen 1 mit aufkaschierten Photovoltaik-Modulen 2 in einer einlagigen Dachabdichtung 11. Deutlich sind auch bei dieser Darstellung die Befestigungen 8 unter den überlappenden Bahnrändern 9 zu erkennen, wobei in dieser Ausführungsform eine Dachbahn 13 keine Photovoltaik-Module aufweist und drei Dachbahnen 1 erfindungsgemäß mit Photovoltaik-Modulen 2 ausgestattet sind.

30.12.99

-1-

Bezugszeichenliste

5		
	1	Dachbahn
	2	Photovoltaik-Modul
	3	stromführende Leitung
	5	Oberseite
10	4	selbstdichtende Spezialschraube
	6	Ränder
	8	Befestigungselement
	9	Bahnenrand
	10	Element
15	11	Dachabdichtung
	12	Wärmedämmschicht
	13	konventionelle Dachbahn

DE 298 24 045 U1

30.12.99

-1-

5

Schutzansprüche

1. Dachbahn für Dachabdichtungen zum Schutz eines
Bauwerks gegen Witterungseinflüsse, das Solarmodule
zur Energiegewinnung aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Dachbahn (1) für eine multifunktionale
Dachabdichtung verwendbar ist und an der Oberseite
(5) mindestens ein Photovoltaik-Modul (2) aufweist,
das wasserdicht und hochpolymer verkapselt ist und
das auf der Dachbahn (1) wasserdicht und
kraftschlüssig aufkaschiert ist.
2. Dachbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Photovoltaik-Modul (2) flexibel ist.
3. Dachbahn nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) breiter und
länger als das aufkaschierte Photovoltaik-Modul (2)
ist.
4. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) mehrere auf
der Oberseite (5) vorzugsweise über die Breite
verteilte aufkaschierte Photovoltaik-Module (2)
aufweist.

DE 298 24 045 111

20.12.99

-2-

5. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) mehrere auf der Oberseite (5), vorzugsweise über die Länge verteilte aufkaschierte Photovoltaik-Module (2) aufweist.
6. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für das Aufkaschieren eine Klebe- oder Schweißverbindung vorgesehen ist, die vorzugsweise maschinell stationär hergestellt ist.
7. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Photovoltaik-Modul (2) vollflächig oder entlang seiner Ränder (6) umlaufend in definierter Breite wasserdicht und kraftschlüssig mit der Dachbahn (1) verbunden ist.
8. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) aus thermoplastischen, elastomeren oder thermoplastisch-elastomeren Werkstoffen ist.
9. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) unterseitig kaschiert ist.
10. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) unterseitig unkaschiert ist.
11. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) unterhalb des

DE 298 24 045 U1

3 1 2 9 9

-3-

wasserdicht aufkaschierten Photovoltaik-Moduls (2)
von stromführenden Leitungen (3) durchdrungen ist.

- 5 12. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch
gekennzeichnet, daß die Photovoltaik-Module (2) auf
der Unterseite der Dachbahn (1) durch stromführende
Leitungen (3) verbunden sind.
- 10 13. Dachbahn nach Anspruch 1 oder 12, dadurch
gekennzeichnet, daß die Photovoltaik-Module (2) auf
der Unterseite der Dachbahn (1) durch stromführende
Flachleiter verbunden sind.
- 15 14. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch
gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) mit
kaschierten Photovoltaik-Modulen (2) zu Transport-
und Verlegezwecken aufrollbar oder zwischen den
Photovoltaik-Modulen (2) klappbar ist.
- 20 15. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch
gekennzeichnet, daß die Photovoltaik-Module (2)
flexible Solarzellen (7) aus amorphem Silicium
aufweisen.
- 25 16. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch
gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) mit dem
Photovoltaik-Modul (2) ein multifunktionales
Element (10) bildet, das sowohl als Schutz gegen
Niederschlagswasser und andere Witterungseinflüsse
30 als auch zur Stromerzeugung einsetzbar ist.

17 098 24 045 01

30.12.99

-4-

17. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) auf schwach geneigten Dachflächen von größer gleich 2° , vorzugsweise von 5 bis 15° , aufgebracht ist.
- 5
18. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) auf stark geneigten Dachflächen von gleich oder kleiner 90° , vorzugsweise von 45 bis 60° , aufgebracht ist.
- 10
19. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Dachbahnen (1) für eine einlagige Dachabdichtung (11) auf einem Bauwerk durch mechanische Befestigungselemente (8) und/oder durch Kleben lagegesichert sind.
- 15
20. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Dachbahnen (1) für eine einlagige Dachabdichtung (11) auf einem Bauwerk entlang ihrer Bahnenränder (9) wasserdicht und kraftschlüssig, vorzugsweise durch Überlappungsschweißen gefügt sind.
- 20
21. Dachbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbahn (1) als Klappbahn ausgebildet ist, auf der die Photovoltaik-Module (2) mit mindestens einem Zwischenraum angeordnet sind und die Dachbahn (1) im Bereich des Zwischenraums klappbar ist.
- 25
- 30

DE 298 24 045 U1

22. Dachabdichtung aus Dachbahnen zum Schutz eines Bauwerks gegen Witterungseinflüsse, das Solarmodule zur Energiegewinnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß
- 5 die Dachbahn (1) als eine multifunktionale Dachabdichtung verwendbar ist und an der Oberseite (5) mindestens ein Photovoltaik-Modul (2) aufweist, das wasserdicht und hochpolymer verkapselt ist und das auf der Dachbahn (1) wasserdicht und
- 10 kraftschlüssig aufkaschiert ist.
23. Dachabdichtung nach Anspruch 22, insbesondere aus Dachbahnen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachabdichtung
- 15 (11), wie herkömmliche Dachabdichtungen (11) aus herkömmlichen Dachbahnen (1), durch mechanische Befestigungselemente (8) lagegesichert ist.
24. Dachabdichtung nach Anspruch 22 oder 23,
- 20 insbesondere aus Dachbahnen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachabdichtung (11), wie herkömmliche Dachabdichtungen (11) aus herkömmlichen Dachbahnen (1), entlang der Bahnränder (9) wasserdicht und
- 25 kraftschlüssig, vorzugsweise durch Überlappungsschweißen gefügt ist.
25. Dachabdichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, insbesondere aus Dachbahnen gemäß einem der
- 30 Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachabdichtung (11) auf schwach geneigten

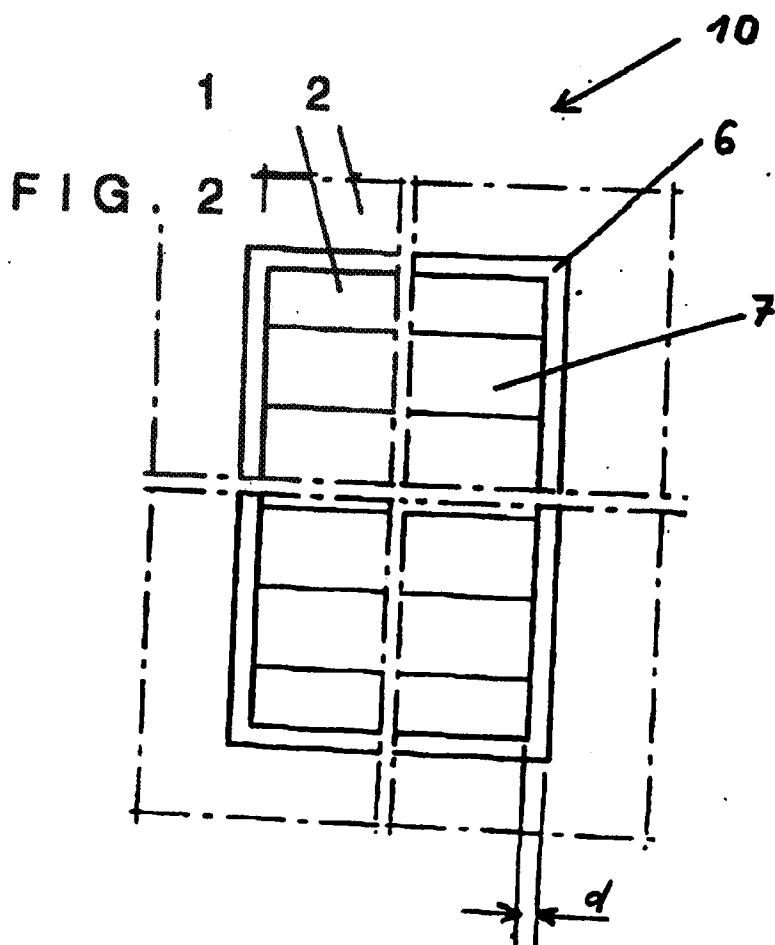
Dachflächen mit größer gleich 2° , vorzugsweise 5 bis 15° Dachneigung aufgebracht ist.

26. Dachabdichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24,
5 insbesondere aus Dachbahnen gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die
Dachabdichtung (11) auf schwach geneigten
Dachflächen mit gleich oder kleiner 90° ,
vorzugsweise 45 bis 60° Dachneigung aufgebracht ist.
- 10 27. Dachabdichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26,
insbesondere aus Dachbahnen gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die
Dachabdichtung (11) multifunktional ist und sowohl
15 einen Schutz eines Bauwerks gegen
Niederschlagswasser und andere Witterungseinflüsse
bildet als auch eine Stromerzeugung aus Sonnenenergie
aufweist.

20

30.12.99

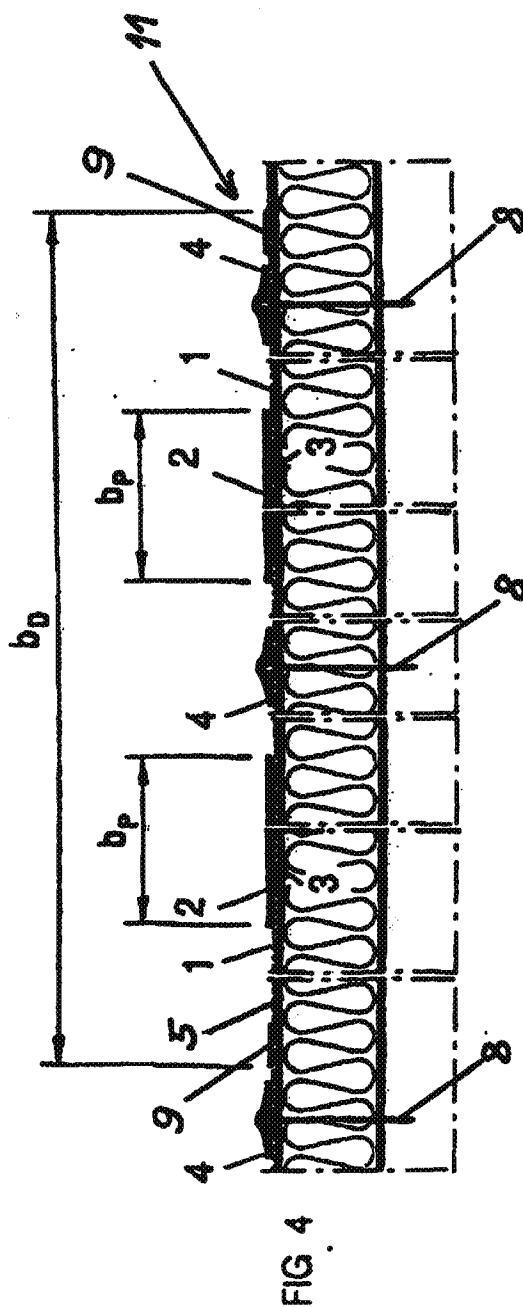
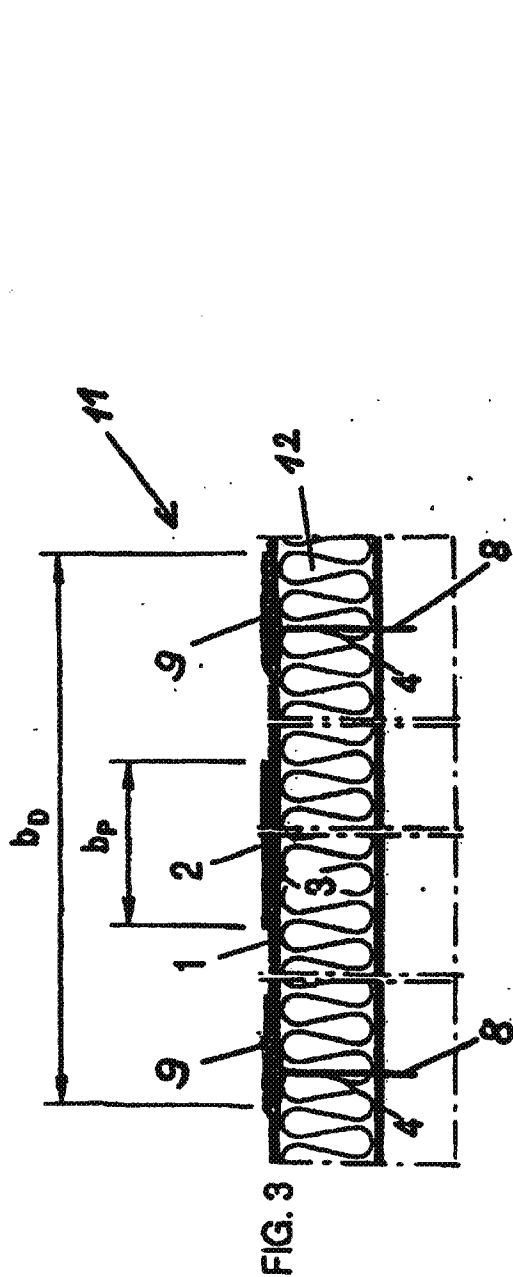
1/3



DE 298 24 045 III

30 10 88

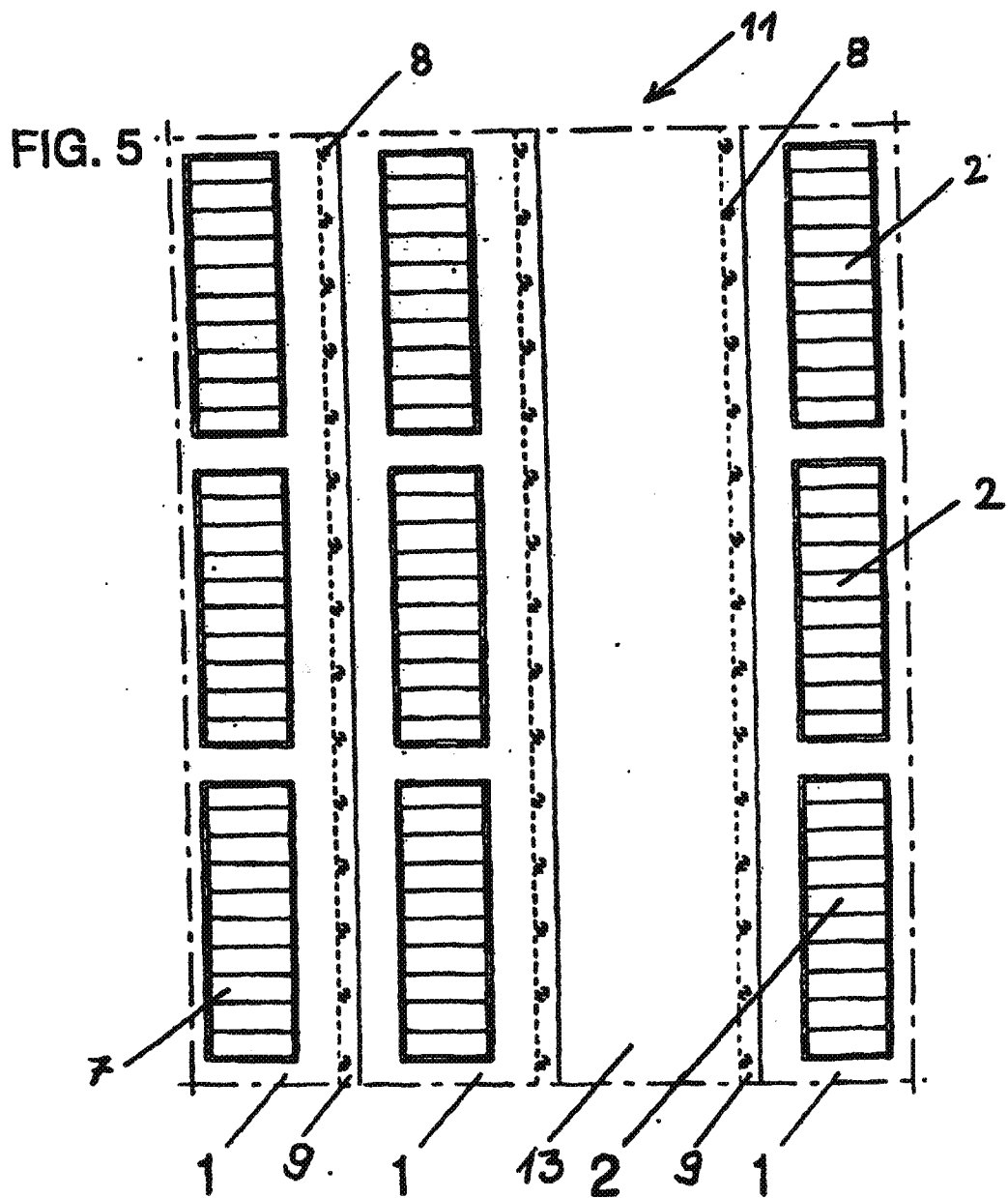
2/3



DE 298 24 045 U1

30.12.99

3/



DE 298 24 045 01

Roll roofing for roof water proofing for building protection

The invention is for roll roofing for roof protection to protect buildings against environmental impact, including solar modules for energy generation; per main claim listed above.

To use roof surfaces with sheet roofing for energy generation from solar energy, photovoltaic modules are usually only mounted to fixed frames on roof tops above the roofing material. To secure these frames against the forces of the wind, the frames must have a sufficient mass (e.g. by using a concrete foundation), or be designed with channel-like frames, filled with gravel. There are also solutions, where the frames are mounted to the roofing surface. In the latter case the roofing material is often punctured many times to attach to the building.

The additional weight of the frames and possibly required gravel fillings might require additional load capacity of the roofing structure; non-vented roofs require additional pressure resistance of the insulation layers. Regular construction is limited, since the frames with regular photovoltaic cells can only be mounted on flat or low pitch roofs. The required penetration of the roofing material for mounting frames and wiring for the modules can only be done reliably with extensive and expensive sealing materials.

The invention claims to create roll roofing, which renders the traditional frames obsolete and to install solar modules for energy generation onto buildings in a safe and secure way without requiring increased load capacity or increased insulation strength.

This task is fulfilled by the characteristics of the object described in claim 1.

Such an object consists of multifunctional roll roofing with at least one photovoltaic module on the surface, which is waterproof and high-polymer encapsulated; laminated non-positive to the roll roofing in a waterproof manner.

This sheet roofing has the advantage of rendering all frames for modules obsolete. For roofing applications, the sheet roofing with laminated photovoltaic cells described in this invention is used together with regular roofing materials (in any sequence). To fasten and secure the sheet roofing in this invention, the roofing is secured mechanically by overlapping with other materials as usual. This way the roofing with solar modules can be used just like regular roofing for sealing the roof.

In one preferred design, the sheet roofing is designed flexible, so it can adapt with the photovoltaic module to the existing shapes and forms of the roof and/or insulation.

The flexibility of the photovoltaic modules can be improved by designing the sheets with at least one photovoltaic module, which can be rolled or preferably folded for transport purposes. Therefore the sheeting is preferably manufactured from thermoplastic, elastomeric or thermoplastic-elastomeric materials.

The sheeting may preferably be of a folding design, on which the solar modules are located with at least one gap; in this gap the sheeting can be folded. This design makes the sheeting very compact by folding to minimize storage and transport space. The photovoltaic modules are also protected against damage and not exposed to any tensile bending strength while stored, transported or installed.

The modules are encapsulated polymeric for protection and have connectors for electrical conductors. This way the modules do not affect the weight or the connector design of the sheeting, if they are laminated to the sheeting.

Preferably the sheeting is penetrated by electrical conductors below the water-tight laminated module. Additional sealing is not required, since the lamination process already sealed the area.

A favorable design of the sheeting is being wider than and much longer than the laminated module. This has the advantage, that the edges of the sheeting, that are not covered by laminated photovoltaic modules, can be used for the watertight connection between each other, e.g. by overlapping, welding or mechanical connection.

Ideally, roll roofing (especially wider sheeting) contains multiple laminated modules across the width. Such sheeting has the advantage that large areas of the roof can be used for energy generation and the sheeting can be fastened mechanically between the modules.

A different favorable design encompasses multiple modules laminated to the length of the sheeting. This design also enables large section of a roof to generate energy; the number of seamless-sealed surfaces increases as well.

The lamination is preferably made stationary by a suitable glue or weld system, which ensures reliable lamination. Such systems can be installed centrally. Quick and secure transport to construction sites is easily accommodated due to the folding roll roofing.

Depending on circumstances, the photovoltaic module can either be fastened full-surface or along its edges in predefined width in a watertight and positive manner with the sheeting. Full lamination results in full support of the module by the roof – very thin photovoltaic module foils can be used. When laminating only around the edge, the module itself must be built stronger for its own support.

Depending on requirements and stipulations, the roll roofing itself can be laminated on the bottom or not.

A different preferred design consists of the modules being connected on the underside of the roll roofing by electrical conductors. Prerequisite is for the conductors or connectors to run through the roll roofing, so they can be linked on the bottom in any way to create various power or voltage levels. High voltage is achieved by inline connection of the modules; parallel connection results in higher current. This turns the sheeting and the module into a multifunctional element that is used for protection against precipitation and for power generation at the same time.

Such roll roofing may be installed on slow-pitch roofs of larger than or equal to 2°, preferably 5° to 15°, without the need to install additional frames for energy-generating solar modules.

The roll roofing in this invention can also be used for pitches of up to 90°, preferably 45° to 60°; mainly because the sheeting areas not covered by the modules can be used for mechanical fastening to the building.

This roll roofing invention is mainly used for roofing jobs where the roofing is mounted similar to regular roll roofing by mechanical means or welding/gluing; overlapping welding is the preferred method.

Such roof seal systems with sheeting as outlined in the invention are ideal for roofs with a low pitch of 2° (5° to 15 ° preferred), since no support frames are required.

The product outlined in the invention is also ideal for roofs with steeper pitch, preferably 45° to 60°, since such angles enable the most favorable sun exposure and self-cleaning by precipitation.

Roofing with sheeting outlined in the invention is multifunctional; it protects buildings against the weather and generates electrical energy with at least one photovoltaic module.

The enclosed illustrations explain additional advantages and preferred designs.

Illustration 1: sectional view of roll roofing with a photo voltaic module laminated to the upper side.

Illustration 2: partial top view of roll roofing with laminated photovoltaic module

Illustration 3: partial sectional view of roofing, using roll roofing, mechanically fastened to the edge with laminated module

Illustration 4: partial sectional view of roofing made from mechanically fastened roof sheeting with laminated modules

Illustration 5: partial top view of a selection of roll roofing with laminated photovoltaic modules in a roofing system

Illustration 1 shows a partial sectional view of roll roofing 1 with a laminated photovoltaic module 2 on the top 5. Such roll roofing 1 can be used for multifunctional roof sealing purposes; the photovoltaic module laminated to the top 5 serves to generate solar power,—which is also sealed watertight and high-polymer, creating weather protection for buildings.

Illustration 2 is a partial top view of illustration 1 with a laminated photovoltaic module 2 to the upper width of the roll roofing 1.

Illustration 3 shows a partial sectional view of single layer roofing 11 made from mechanically to the sheeting edge 9 fastened roll roofing 1 with laminated photovoltaic module 2. This design is made of roll roofing 1 placed onto an insulation layer 12, secured in place with fastener elements 8. These fasteners 8 are overlapped by the sheeting edges 9 of other sheeting, resulting in a watertight and continuous roof seal 11. The roll roofing 1 has a width of b_o , the photovoltaic module 2 a width of b_p , the width of b_o is wider than b_p .

Illustration 3 only shows a single photovoltaic module 2 on the width b_o of roll roofing 1; illustration 4 shows multiple modules 2 laminated to the roll roofing 1. in this design the fastening elements 8 are self sealing custom screws 4, which are not located at the overlapping sheeting edges, but used over the entire surface between the photovoltaic modules 2.

Illustration 5 shows a partial top view of an arrangement of roll roofing 1 with laminated photovoltaic modules 2 in a single layer roof 11. Clearly, the fasteners 8 can be seen under the overlapping sheeting edges 9; in this illustration one roll roofing 13 does have no modules, three roll roofing lanes 1 do have modules 2 laminated to them.

Reference List

- 1 Roll roofing
- 2 Photovoltaic module
- 3 current conductor
- 4 Top side
- 5 self sealing custom screw
- 6 Edges
- 8 Fastener
- 9 Edge
- 10 element
- 11 Roofing (seal)
- 12 Heat insulation
- 13 conventional sheet roofing

Protection Claims

- 1. Sheet roofing for roofing purposes to protect a building against the weather, including solar modules for power generation, characterized by multifunctional application with at least one photovoltaic module 2 laminated to the upper side 5, which laminated watertight and encapsulated to the sheet roofing 1.**
- 2. Roll roofing per claim 1, characterized by a flexible photovoltaic module 2.**
- 3. Roll roofing per claim 1 or 2, characterized by the roll roofing 1 being wider than the laminated photovoltaic module 2.**
- 4. Roll roofing per one of the claims 1 to 3, characterized by having multiple photovoltaic modules 2 laminated, preferably across the width of the upper side 5 of the roll roofing 1.**
- 5. Roll roofing per one of the claims 1 to 4, characterized by multiple modules 2 distributed over the top side 5, preferably across the length.**
- 6. Roll roofing per one of the claims 1 to 5, characterized by gluing or welding used for lamination, which is done by a machine process.**
- 7. Roll roofing per one of the claims 1 to 6, characterized by the photovoltaic module 2 being full surface-connected to the roll roofing 1 along the edges 6 in a predefined width in a water proof manner.**
- 8. Roll roofing per one of the claims 1 to 7, characterized by consisting of thermoplastic, elastomeric or thermoplastic-elastomeric material.**
- 9. Roll roofing per one of the claims 1 to 8, characterized by the roofing 1 being laminated on the bottom.**
- 10. Roll roofing per one of the claims 1 to 8, characterized by the roofing 1 being not laminated on the bottom.**
- 11. Roll roofing per one of the claims 1 to 8, characterized by being penetrated by current-conducting leads 3 underneath the watertight laminated photovoltaic module.**
- 12. Roll roofing per one of the claims 1 to 11, characterized by photovoltaic modules 2 being connected by electrical conductors 3 on the bottom of the roll roofing 1.**
- 13. Roll roofing per one of the claims 1 or 12, characterized by photovoltaic modules 2 being connected by electrical flat conductor/ribbon cable 3 on the bottom of the roll roofing 1.**

14. Roll roofing per one of the claims 1 to 13, characterized by sheeting 1 with photovoltaic modules 2 is foldable or can be rolled up between the photovoltaic modules for transport and processing purposes.
15. Roll roofing per one of the claims 1 to 14, characterized by the photovoltaic modules 2 containing flexible solar cells 7 made from amorphous silicon.
16. Roll roofing per one of the claims 1 to 15, characterized by the sheeting 1 forming a multifunctional element 10 with the photovoltaic module 2, which can be used for protection against the climate and for power generation.
17. Roll roofing per one of the claims 1 to 16, characterized by the sheeting 1 being mounted on slow pitch roof surfaces of larger than 2°, preferably from 5° to 15°.
18. Roll roofing per one of the claims 1 to 16, characterized by the sheeting 1 being mounted on steep pitch roof surfaces equal or less than 90°, preferably from 45° to 60°.
19. Roll roofing per one of the claims 1 to 18, characterized by having multiple sheeting 1 secured in position by mechanical fasteners 8 and/or glue for a single layer roof.
20. Roll roofing per one of the claims 1 to 16, characterized by multiple sheeting 1 joined for a watertight single layer roofing seal 11 on a building along its edges 9, preferably by overlapping welding.
21. Roll roofing per one of the claims 1 to 20, characterized by being developed as folding sheeting 1 with at least one gap between the photovoltaic modules, that is foldable in the gaps.
22. Roofing from roll roofing to protect a building against the elements, including solar modules for energy generation, characterized by roll roofing 1 useable as multifunctional roofing, containing at least one photovoltaic module 2, which is polymer and watertight encapsulated, laminated waterproof to the roll roofing.
23. Roofing per claim 22, especially from roll roofing per claims 1 to 21, characterized by securing the roofing 11 in the same way as conventional roofing 11 with mechanical fasteners 8.
24. Roofing per claim 22 or 23, especially roll roofing per claims 1 to 21, characterized by roofing 11 being joined watertight along the edges/seams 9 preferably by overlapping welding, just like roofing 11 from conventional roll roofing.

- 25. Roofing per one of the claims per 22 to 24, especially from roll roofing per claims 1 to 21, characterized by roofing being installed on slow pitch roofs with larger than 2° pitch, preferably 5 to 15°.**
- 26. Roofing per one of the claims 22 to 24, especially from roll roofing per claims 1 to 21, characterized by installation on roofing surfaces with slow pitch, equal or less than 90°, preferably 45 to 60°.**
- 27. Roofing per one of the claims 22 to 26, especially from roll roofing per claims 1 to 21, characterized by being multifunctional roofing 11, providing protection from the elements and generating electricity from solar power.**

In another preferred embodiment of the invention, the photovoltaic modules are connected by current-conveying lines on the lower side of the roofing membrane. It is a prerequisite that the current-conveying lines or the connections to the photovoltaic module penetrate the roofing membrane such that they may be attached to each other underneath at random to create different current strengths or voltage levels.

Advantageously, a high voltage is achieved by serial connection of the photovoltaic module on the underside of the roofing membrane and a high current production by corresponding parallel connection of the photovoltaic module on the underside of the roofing membranes by corresponding parallel connection of the current-conveying lines on the underside of the roofing membrane. Thus, preferably, the roofing membrane and the photovoltaic module form a multi-functional element that may be used as protection against precipitation water or other weather influences as well as for the generation of electricity by means of roofing seals.

Claims

11. Roofing membrane according to one of claims 1 through 10, characterized in that the roofing membrane (1) is penetrated by current-conveying lines (3) below the watertightly mounted photovoltaic module (2).
12. Roofing membrane according to one of claims 1 through 11, characterized in that the photovoltaic modules (2) are connected by current-conveying lines (3) on the underside of the roofing membrane.